



Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. **TO2002 A 000766**



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li **27 GIU. 2003**

IL DIRIGENTE

Maria Roberta Pasi
Dr.ssa Maria Roberta Pasi

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

NUMERO BREVETTO

2002A000766

DATA DI DEPOSITO

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione FORTUNA, Giovanni

Residenza 10098 RIVOLI (TO)

B. TITOLO

"METODO PER LA LEGATURA DEGLI AVVOLGIMENTI DI MACCHINE ELETTRICHE ED APPARECCHIATURA CHE REALIZZA TALE METODO".

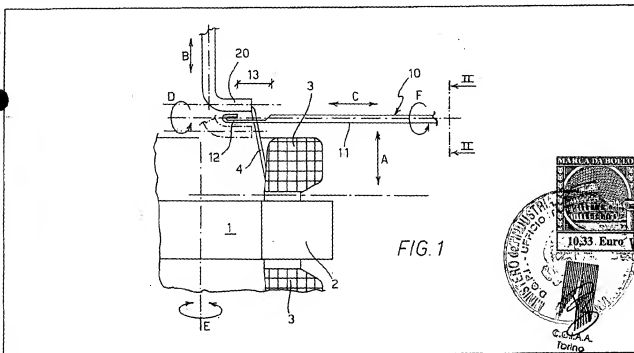
Classe proposta (int. cl. int.)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Metodo per la legatura di bobine di macchine elettriche utilizzando un ago (10) con una cruna aperta (12, 13) mobile rispetto alle bobine (3) montate su un supporto ruotabile a scatti ed un erogatore (20) di filo (4), in cui l'ago è ruotabile attorno al proprio asse e l'erogatore è ruotabile attorno all'asse dell'ago con velocità angolare doppia di quella dell'ago, così da ottenere un avvolgimento del filo (4) attorno all'ago durante il movimento radiale di quest'ultimo. Apparecchiatura comprendente un gruppo di comando eccentrico (25) dell'erogatore con due piastre (31, 33) scorrevoli su cuscinetti a rulli, rispettivamente in senso verticale ed orizzontale.

M. DISEGNO



DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale avente per
 titolo: "Metodo per la legatura degli avvolgimenti
 di macchine elettriche ed apparecchiatura che
 realizza tale metodo", a nome del Sig. FORTUNA

5 Giovanni, residente in RIVOLI (TO), Via Juvarra, 7.

Inventore designato: FORTUNA Giovanni.

Depositata il 4 SET. 2002

2002 A 000766

Descrizione

La presente invenzione riguarda gli
 10 avvolgimenti di macchine elettriche ed in
 particolare un metodo per la legatura degli
 avvolgimenti di macchine elettrodinamiche in
 generale, e di motori elettrici in particolare, come
 pure una apparecchiatura che realizza tale metodo.
 15 L'invenzione trova applicazione particolarmente
 vantaggiosa in motori elettrici di tipo brushless di
 nuova generazione in cui lo statore presenta cave
 molto distanziate angolarmente. Ciò non è tuttavia
 da intendersi in senso limitativo sulle possibili
 20 applicazioni dell'invenzione.

I motori ed i generatori elettrici ad induzione
 comprendono tipicamente uno statore ed un rotore
 ruotabile rispetto al precedente. Lo statore
 comprende un nucleo o corpo metallico toroidale ed
 25 una pluralità di bobine di avvolgimento formate con

OLIMPIA VERGNANO
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

[Firma]

filo conduttore, tipicamente rame o alluminio, disposte attorno al nucleo ed atte a generare un campo elettromagnetico quando in esse circolano idonee correnti. Le bobine degli avvolgimenti vengono normalmente legate con filo, di materiale naturale, sintetico o metallico, allo scopo di migliorare il rendimento degli avvolgimenti e per evitare possibili interferenze con il rotore in movimento.

10 Sono note diverse tecniche e macchine per realizzare le legature di bobine di statore, ad esempio da US-A-3 659 337, US-A-3 862 493, US-A- 5 615 472 ed US-A-5 485 670. EP-A-1 081 831 a nome della stessa richiedente, descrive un metodo ed una
15 macchina per realizzare un nodo autobloccante al termine della legatura di avvolgimenti.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Le macchine note utilizzano un erogatore di filo associato ad un ago, con l'erogatore che esegue un movimento verticale ascendente e discendente
20 (rispetto ad uno statore disposto con asse verticale) e oscillante verso la cruna dell'ago, mentre l'ago che aggancia il filo e lo estrae dall'erogatore, esegue sia spostamenti verticali (ascendenti e discendenti), sia movimenti radiali,
25 entrando ed uscendo dalla zona delimitata dal

perimetro circolare dello statore.

Il filo viene catturato dalla cruna aperta dell'ago, ossia dalla porzione (testa) sagomata ad uncino dell'ago, e quest'ultimo, uscendo dalla zona
5 delimitata dal perimetro circolare dello statore viene fatto ruotare per non impigliarsi con la catenella di filo dell'anello precedente, e riposizionarsi con l'uncino nel corretto orientamento per il ciclo successivo.

10 Con le macchine note è possibile una legatura soddisfacente solo per avvolgimenti di statore molto ben realizzati, e con cave abbastanza ravvicinate angolarmente, cioè con passo fra le cave ridotto.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

L'avvolgimento dello statore può presentare
15 irregolarità e deformazioni e, nei sistemi di legatura noti, le imperfezioni della testata di bobina da legare provocano la deviazione forzata del filo di legatura che esce quindi dalla zona, definita nel corso della messa a punto iniziale,
20 prevista per l'appuntamento tra filo e cruna dell'ago e, come conseguenza, si può verificare la perdita del punto di legatura con conseguente necessità di fermata della macchina legatrice, intervento dell'operatore e scarto dello statore
25 (che verrà recuperato successivamente). Il tutto con

notevole dispendio di tempo e mano d'opera che aumentano il costo della legatura.

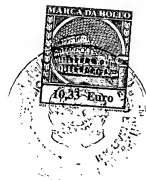
Inoltre, nei noti sistemi di legatura, per realizzare una fasatura sincronizzata ed
 5 unidirezionale dei vari movimenti atti a realizzare la legatura, il movimento di rotazione a step dello statore per presentare all'ago i diversi intervalli fra le cave, avviene in una sola direzione (che può essere quella oraria oppure antioraria, a seconda
 10 delle scelte del costruttore). Ciò comporta problemi di compatibilità di impiego tra macchinari di produttori diversi.

OLIMPIA VERGNANO
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Infine - per motivi di progetto - le cave possono risultare molto distanziate angolarmente ed
 15 in queste situazioni, tipiche dei motori brushless di nuova generazione, i metodi noti hanno difficoltà ad eseguire correttamente la legatura.

Nei sistemi noti risulta spesso laboriosa la messa a punto fisica tra l'ago e l'erogatore di
 20 filo, con continue messe a punto millimetriche per sincronizzare l'appuntamento o punto d'aggancio tra l'erogatore del filo e la cruna dell'ago.

Scopo della presente invenzione è quello di superare le limitazioni e gli inconvenienti della tecnica
 25 anteriore, ed in particolare di realizzare un metodo



ed una apparecchiatura per la legatura di bobine in una macchina elettrica che consenta di legare testate di bobine anche molto irregolari, semplifichi le operazioni di messa a punto e
5 assicuri in maniera assoluta il filo di legatura alla cruna dell'ago, riducendo il peso dei componenti, semplificando e rendendo più armoniosi i movimenti di detta macchina legatrice.

Questi ed altri scopi sono ottenuti tramite un
10 metodo per la legatura di bobine in una macchina elettrica secondo la rivendicazione 1.

In conformità ad un ulteriore aspetto, l'invenzione consiste in una apparecchiatura per la legatura di bobine di macchine elettriche secondo la
15 rivendicazione 7.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Ulteriori vantaggiose caratteristiche formano oggetto delle rivendicazioni dipendenti.

L'invenzione verrà ora descritta più dettagliatamente con particolare riferimento ai
20 disegni allegati, forniti a titolo d'esempio non limitativo, in cui:

la Fig. 1 è una vista parziale in sezione che illustra una porzione di statore e le posizioni relative tra ago ed erogatore di filo quando l'ago
25 si trova al di sopra della bobina da legare;

le Figg. da 2A a 2E illustrano le fasi di legatura dell'avvolgimento secondo il metodo dell'invenzione quando l'ago si trova al di sopra della bobina;

5 la Fig. 3 è una vista parziale in sezione che illustra una porzione di statore e le posizioni relative tra ago ed erogatore di filo quando l'ago si trova al di sotto della bobina da legare;

le Figg. da 4A a 4E illustrano le fasi di
10 legatura dell'avvolgimento secondo il metodo dell'invenzione quando l'ago si trova al di sotto della bobina;

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

le Figg. 5A, 5B, 5C sono grafici che illustrano rispettivamente la corsa assiale e la corsa radiale
15 dell'ago, e la rotazione (posizione angolare) dell'albero primario che comanda la rotazione dell'erogatore di filo e dell'ago.

le Figg. da 6A a 6C illustrano in successione la modalità di aggancio del filo alla fine del ciclo
20 di legatura;

la Fig. 7 è una vista laterale di una apparecchiatura per la legatura di avvolgimenti secondo l'invenzione;

la Fig. 8 è una vista dall'alto
25 dell'apparecchiatura di Fig. 7;

la Fig. 9 è una vista laterale in sezione del gruppo di comando eccentrico della Fig. 7; e

la Fig. 10 è una vista frontale del particolare di Fig. 9;

5 la Fig. 11 è una vista schematica della posizione ottimale della cruna dell'ago al termine della fase di cattura del filo dall'erogatore, rispetto all'ultimo anello della catenella.

Con riferimento alla Fig. 1, viene parzialmente illustrato lo statore 1 di un motore elettrico a simmetria cilindrica, formato da un pacco statorico 2 e da avvolgimenti o bobine 3. Lo statore è disposto su un supporto ruotabile (non illustrato in Fig.) e con l'asse disposto verticalmente.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

15 Un ago 10, la cui struttura verrà illustrata più dettagliatamente nel seguito, è disposto radialmente rispetto allo statore 1 e può compiere una corsa assiale, indicata con A, una corsa radiale indicata con C ed una rotazione indicata con F. Un erogatore tubolare di filo 20, dalla cui estremità
20 presentante asse parallelo a quello dell'ago fuoriesce il filo di legatura 4 che viene agganciato dall'ago e portato ad avvolgersi attorno alle bobine di statore, è in grado di eseguire una corsa assiale
25 indicata con B ed una rotazione attorno all'asse

dell'ago, indicata con D. Infine il supporto dello statore può eseguire a step rotazioni angolari bidirezionali, dipendenti dal passo delle cave, ed indicati schematicamente con E.

5 L'ago 10 comprende un corpo generalmente cilindrico o conico 11, collegato con una estremità ad un meccanismo di azionamento (non mostrato in Fig. 1), mentre all'altra estremità è sagomato a formare una cruna aperta con una porzione 12 più
10 sottile e ripiegata ad uncino nell'ultimo tratto, così da lasciare uno spazio o corsa 13 tra l'estremità dell'uncino e l'inizio della porzione cilindrica più grossa.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il metodo di legatura con avvolgimento del
15 filo secondo l'invenzione verrà ora descritto con riferimento alle Figg. 2A-2E che sono sezioni trasversali secondo la linea II-II di Fig. 1, centrate sull'asse dell'ago 10.

Per semplicità viene illustrata una
20 disposizione in cui la velocità di rotazione angolare dell'erogatore è costante e doppia della velocità angolare (anch'essa costante) di rotazione dell'ago attorno al proprio asse.

Preferibilmente, il metodo secondo l'invenzione
25 prevede che le due velocità medie siano in rapporto



2:1, così che al termine del ciclo le posizioni
 assunte siano quelle delle Figg. 2A e 2E; tuttavia è
 possibile prevedere che il rapporto fra le velocità
 di rotazione dell'erogatore e dell'ago siano diverse
 5 o non siano costanti e varino ad esempio a seconda
 della posizione raggiunta, in particolare a seconda
 dell'orientamento della catenella di filo che si sta
 formando e che determina la necessità di ritorno
 dell'ago con la cruna orientata in modo da non
 10 interferire con l'anello della catenella precedente.

Con riferimento alla Figura 11 è illustrato
 schematicamente l'orientamento ottimale fra la cruna
 dell'ago e l'ultimo anello della catenella. Secondo
 questa configurazione, il piano della cruna della
 15 catenella, indicato in figura con il riferimento P
 deve giacere perpendicolare all'asse maggiore S
 dell'ellisse definita dall'anello A della catenella.

OLIMPIA VERGNANO
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nella situazione illustrata in Fig. 2A, l'ago
 10 è posizionato con la cruna 9 verso l'alto e il
 dorso 8 verso il basso e ruota in senso antiorario
 20 attorno al proprio asse, mentre l'erogatore 20 è
 disposto a fianco dell'ago, con asse parallelo a
 quello dell'ago, con il filo 4 che esce verso il
 basso, e ruota anch'esso in senso antiorario attorno
 25 all'asse dell'ago, ma con velocità angolare doppia

di quella dell'ago. L'ago 10 si sposta radialmente verso il centro dello statore.

Nella situazione illustrata in Fig. 2B, l'ago 10 ha compiuto una rotazione di 45° , mentre l'erogatore 20 ha compiuto una rotazione di 90° attorno all'ago 10, portando il filo 4 a contatto con il dorso 8 dell'ago 10. Il deposito del filo 4 sull'ago 10 avviene in prossimità (poco prima o poco dopo) del termine della corsa radiale (freccia C) dell'ago 10 verso l'interno dello statore.

Proseguendo le rotazioni dell'ago 10 e dell'erogatore 20, si arriva alla situazione illustrata in Fig. 2C in cui l'ago 10 è ruotato di 90° , mentre l'erogatore 20 ha eseguito una rotazione di 180° portandosi dalla parte opposta rispetto a quella di Fig. 2A, ed il filo 4 si è avvolto per circa 90° attorno al dorso 8 dell'ago 10.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Proseguendo le rotazioni dell'ago 10 e dell'erogatore 20, l'erogatore 20 continua la sua rotazione avvolgendo il filo 4 attorno alla porzione sottile dell'ago 4 (fig. 2D), ossia la cruna 9 e raggiunge la posizione finale analoga a quella di Fig. 2A, ma con l'ago 10 ruotato di 90° (ossia con il dorso 8 verso l'alto) ed il filo 4 avvolto attorno all'ago 10 ed impegnato da questo per quanto

riguarda gli spostamenti radiali (freccia C). Si noti che l'avvolgimento del filo avviene nella porzione 13 della cruna 9.

Le Figg. 3 e 4a-4e relative a sezioni secondo la linea IV-IV di Fig. 3, illustrano le fasi di legatura in cui l'ago 10 si trova al di sotto della bobina nello spazio tra una cava e l'altra ed essendo la disposizione speculare, con rotazione dell'ago 10 e dell'erogatore 20 nella direzione oraria, ad esse si applica quanto detto in precedenza.

Le Figg. 5A, 5B, 5C sono diagrammi che illustrano gli spostamenti assiali e radiali (5A,5B) ed angolari (5C), rispettivamente dell'ago e dell'albero primario che comanda la rotazione dell'ago e dell'erogatore. In particolare, il diagramma 5A illustra la corsa assiale dell'ago su un ciclo che si estende per un arco di 360° da una posizione al di sopra della bobina da legare, ad una posizione al di sotto della bobina.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il diagramma 5B illustra la corsa radiale dell'ago sullo stesso ciclo di 360° , che comprende tratti di avvicinamento al, e di allontanamento dal, centro dello statore a velocità angolare costante.

Infine, il diagramma 5C illustra la rotazione

dell'albero primario che comanda la rotazione dell'ago e dell'erogatore in un ciclo di 360° , in senso orario nella parte superiore del diagramma, ed in senso antiorario nella parte inferiore.

5 Con riferimento alle Figure, si osserva come nell'intervallo tra i punti P e Q del diagramma di Fig. 5A, in cui l'ago si trova al di sotto della bobina, il suo movimento radiale lo porta verso il centro dello statore (punto R del diagramma di Fig. 5B) e quindi lo allontana da esso, mentre in corrispondenza di tale punto morto l'ago viene ruotato di 180° come illustrato in precedenza e l'erogatore viene ruotato di un angolo doppio, ossia di 360° . Indicativamente, il diagramma di Fig. 5C
10 indica che la rotazione di 180° per l'ago e 360° per l'erogatore avviene in un intorno di circa 35° , del ciclo di 360° , attorno al detto punto morto.

Con riferimento ora alle Figg. 6A-6C, verrà ora illustrata la modalità di aggancio del filo alla
20 fine del ciclo di legatura.

Quando il ciclo di legatura è terminato viene eseguito il nodo, ad esempio con il metodo descritto in EP-A-1 081 831, e quando il ciclo di legatura è prossimo al termine, con l'ago nella corsa assiale
25 sopra la bobina, mentre l'erogatore 20 si appresta

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)



ad effettuare l'ultima rotazione attorno all'ago 10,
(si veda la Fig. 6A che mostra una situazione
analoga a quella di Fig. 2A) interviene un elemento
di impegno (o gancio) esterno 7 di forma arcuata che
viene avvicinato all'ago 10 con una corsa radiale
(secondo la direzione G mostrata nelle Figure), di
modo che il filo 4 venga depositato e avvolto su
questo elemento arcuato 7 (Fig. 6B). Al termine del
ciclo (Fig. 6C), l'elemento 7 viene allontanato
radialmente dall'ago (corsa radiale di ritorno) fino
ad un contrasto 6 di bloccaggio del filo 4, con il
terminale che viene disposto automaticamente nella
cruna dell'ago per il ciclo successivo, ed il filo
viene tagliato nel punto 15.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nel metodo di legatura secondo l'invenzione,
grazie alla condizione avvolgente del filo sull'ago,
si ottiene inoltre una torcitura della catenella
filo in esecuzione che serra o blocca ogni
punto/catenella eseguito, ottenendo una legatura più
serrata.

I movimenti richiesti dal metodo secondo
l'invenzione sono movimenti sincroni, realizzabili
sia con sistemi meccanici che elettromeccanici, e
ciò consente comunque di incrementare la velocità di
legatura senza pregiudicare la durata dei

cinematismi.

Inoltre viene estremamente semplificata la messa a punto fisica dell'ago e dell'associato erogatore.

5 Vantaggiosamente l'erogatore e l'ago sono azionati tramite un singolo dispositivo di azionamento.

Il metodo secondo l'invenzione offre la possibilità di legare avvolgimenti molto irregolari
10 o con un grande passo di divisione delle cave, come ad esempio gli avvolgimenti di statore di motori brushless di nuova generazione, e consente di eseguire la legatura anche cambiando verso di rotazione dello statore, ad esempio prima in una
15 direzione oraria e successivamente in una direzione antioraria per fare due o più passate di legatura sul medesimo tratto di bobina.

Inoltre la meccanica del macchinario risulta alleggerita con possibilità di incremento della
20 velocità operativa, vengono semplificate le operazioni di messa a punto da parte dell'operatore, e la legatura risulta più salda grazie alla torcitura realizzata su ogni catenella o anello del filo di legatura.

25 L'impiego di un erogatore rotante risolve

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

inoltre diversi problemi associati al mancato appuntamento tra filo e cruna dell'ago, generate da una o più delle seguenti situazioni: testate bobine non perfettamente uniformi, calibri del filo di rame
5 della bobina di grosse dimensioni, bobine irregolari come avviene ad esempio negli avvolgimenti multipolari.

Con riferimento alla Fig. 7, l'apparecchiatura per realizzare il metodo secondo l'invenzione,
10 comprendente un ago 10 ed un erogatore 20 montati su un supporto che può muoversi verticalmente lungo guide 15. Un gruppo di comando eccentrico 25 comanda il movimento di rotazione dell'erogatore attorno all'asse dell'ago. Un complesso biella-manovella, di
15 cui in Fig. 7 è visibile la testa di biella 17, muove verticalmente il supporto lungo le guide 15 mentre una manovella 23 (Fig. 8), articolata ad un manicotto 19 con moto alternativo grazie ad un rinvio 21 realizza il movimento radiale dell'ago
20 dentro e fuori dalla bobina. Il gruppo di comando eccentrico 25 dell'erogatore 20 è illustrato più dettagliatamente in Fig. 9 in cui sono visibili un albero primario 41, dal quale detto gruppo riceve il moto, ed una sede 43 in cui è fissato il supporto 45
25 (visibile in Fig.7) dell'erogatore 20.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La Fig. 10 mostra un particolare della disposizione che realizza il movimento di rotazione dell'erogatore 20 attorno all'ago 10 che utilizza il movimento combinato di due piastre 31 e 33, scorrevoli su cuscinetti a rulli, rispettivamente in
 5 senso verticale ed orizzontale in modo da far ruotare l'estremità ripiegata dell'erogatore 20 attorno all'asse dell'ago 10 senza ribaltamento del tubo erogatore, pur mantenendo verticale l'asse
 10 della parte di erogatore fissata a detto supporto 45.

L'albero primario 41 del gruppo eccentrico è comandato da un distributore 47 in corrispondenza del quale la rotazione alternata di un ingranaggio a
 15 mezzaluna 49 è ripartita fra detto albero 41 e l'albero 51 che supporta l'ago 10.

Detto ingranaggio a mezzaluna 49 è posto in rotazione, alternativamente in verso orario ed antiorario, da un cardano 53 posto in uscita al
 20 gruppo di rinvio 55 che riceve il moto da un oscillatore non illustrato.

L'albero 41 che comanda il gruppo eccentrico 25 e l'albero 51 dell'ago 10 sono impegnati con detto ingranaggio a mezzaluna 49 attraverso corrispondenti
 25 ruote dentate 57 e 59 opportunamente dimensionate

OLIMPIA VERGNANO
 (IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)



per ottenere il corretto rapporto di riduzione in modo da far ruotare gli alberi 41 e 51 dell'angolo voluto.

Preferibilmente, tutti i movimenti sono
5 impressi da un unico motore, anche se rientra nell'ambito dell'invenzione l'uso di più motori, ad esempio uno per ciascun movimento, controllati elettronicamente. Evidentemente, in quest'ultimo caso sarà possibile agevolmente far compiere all'ago
10 e all'erogatore movimenti non costanti sia in rotazione, sia in traslazione, in modo da adattarsi alle diverse situazioni nello stesso avvolgimento. Ad esempio, il rapporto fra la rotazione dell'ago e dell'erogatore potrà essere fatta variare a seconda
15 che l'ago si trovi sopra o sotto la bobina o ancora a seconda che lo statore avanzi a passi in senso orario o antiorario.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

E' evidente che quanto descritto è dato a titolo di esempio non limitativo e che varianti e
20 modifiche sono possibili senza uscire dal campo di protezione dell'invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la legatura di una bobina,
generalmente toroidale (3) e provvista di cave, in
una macchina elettrica, mediante una apparecchiatura
5 comprendente:

un supporto per la detta bobina atto a ruotare
angolarmente la bobina;

un ago (10) dotato di una cruna aperta (12,
13), detto ago essendo ruotabile attorno al proprio
10 asse e mobile radialmente ed assialmente rispetto
alla detta bobina toroidale (3) per entrare ed
uscire dalla zona definita all'interno del perimetro
di detto statore;

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

un erogatore (10) del filo di legatura (4),
15 detto metodo essendo **caratterizzato** dal fatto di
provocare un avvolgimento del filo di legatura (4)
attorno all'ago mentre quest'ultimo si muove
radialmente, prima di uscire dalla zona definita
all'interno del perimetro di detto statore.

20 2. Metodo secondo la rivendicazione 1,
caratterizzato dalle fasi di:

- posizionare il detto erogatore rispetto al detto
ago con l'asse dell'erogatore parallelo a quello
dell'ago;
- 25 - far ruotare il detto erogatore (10) attorno

all'asse del detto ago con una velocità angolare media che è doppia della velocità angolare media di rotazione dell'ago attorno al proprio asse;

- depositare il filo (4) sull'ago (10) nella zona della cruna, in prossimità del termine della corsa radiale dell'ago verso il centro della bobina toroidale.

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che le dette velocità angolare dell'erogatore e velocità angolare di rotazione dell'ago attorno al proprio asse sono costanti.

OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

4. Metodo secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che detto avvolgimento del filo sull'ago viene effettuato durante una rotazione di 360° dell'erogatore e di 180° dell'ago.

5. Metodo secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di prevedere le ulteriori fasi di:

- esecuzione di un nodo di bloccaggio;
- aggancio del filo al termine del ciclo;
- posizionamento automatico dell'estremità del filo nella cruna dell'ago e taglio del filo.

6. Metodo secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti avvolgimenti

sono gli avvolgimenti di statore in un motore elettrico di tipo brushless.

7. Apparecchiatura per la legatura di una bobina, generalmente toroidale (3) e provvista di
5 cave, comprendente:

un supporto per la detta bobina atto a ruotare angolarmente la bobina;

un ago (10) dotato di una cruna aperta (12, 13), detto ago essendo ruotabile attorno al proprio
10 asse e mobile radialmente ed assialmente rispetto alla detta bobina toroidale (3) per entrare ed uscire dalla zona definita all'interno del perimetro di detto statore;

un erogatore (10) del filo di legatura (4),
15 caratterizzata dal fatto di comprendere un gruppo di comando eccentrico (25) atto a spostare detto erogatore attorno all'asse del detto ago con velocità doppia di quella di rotazione dell'ago attorno al proprio asse.

20 8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detto gruppo di comando eccentrico (25) comprende due piastre (31, 33) scorrevoli rispettivamente in senso verticale ed orizzontale.



25

COMPILA VERGNANO
IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Compilazione

C. A. A.
10/10/10

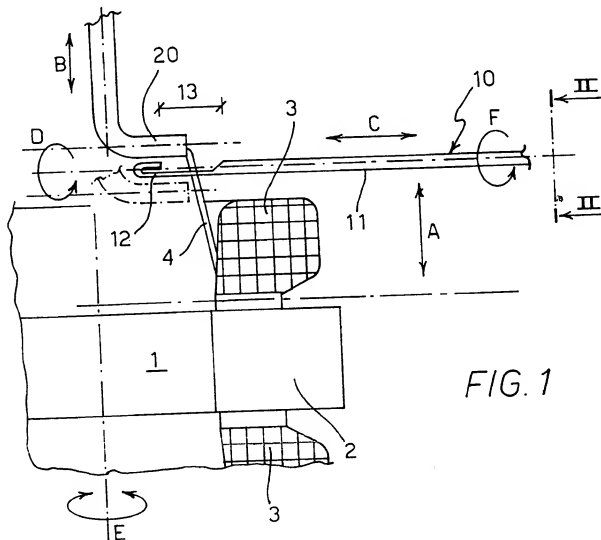


FIG. 1

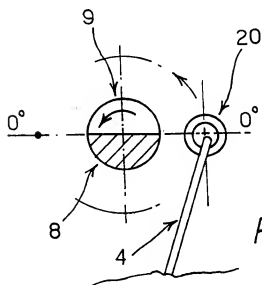


FIG. 2A

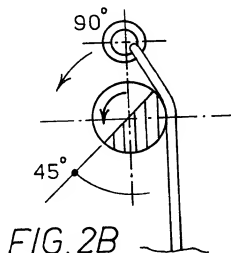


FIG. 2B

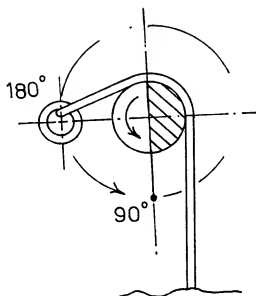


FIG. 2C

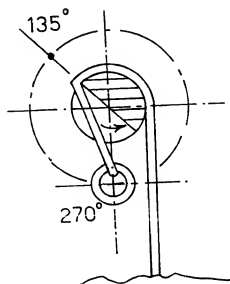


FIG. 2D

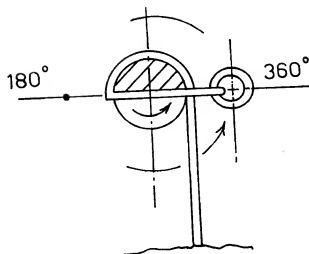


FIG. 2E



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)
OL. in partigian

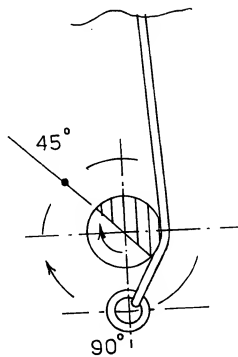
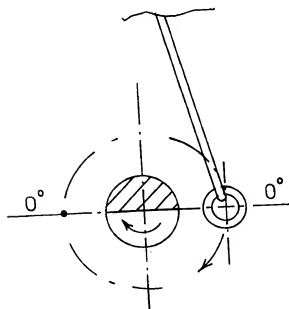
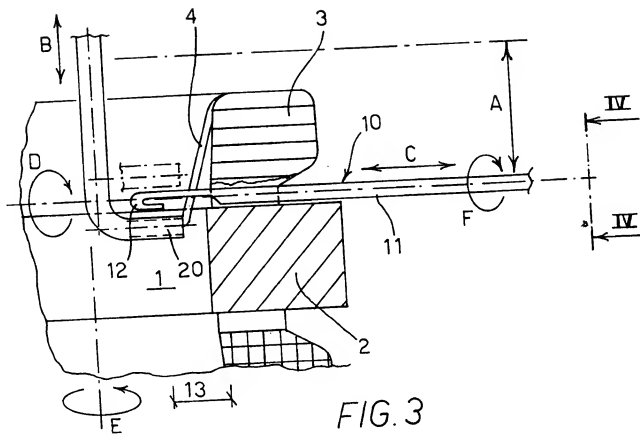


FIG. 4C

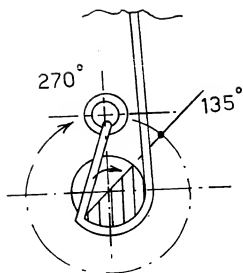
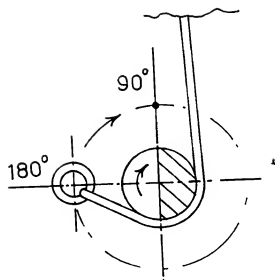


FIG. 4D

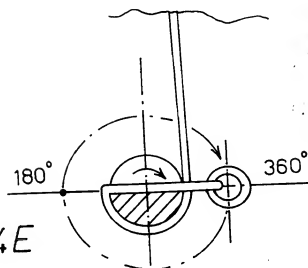


FIG. 4E



OLIMPIA VERGNANO
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

OK in proprio



Sopra la bobina

FIG. 5A

Sotto la bobina

Verso il centro statore

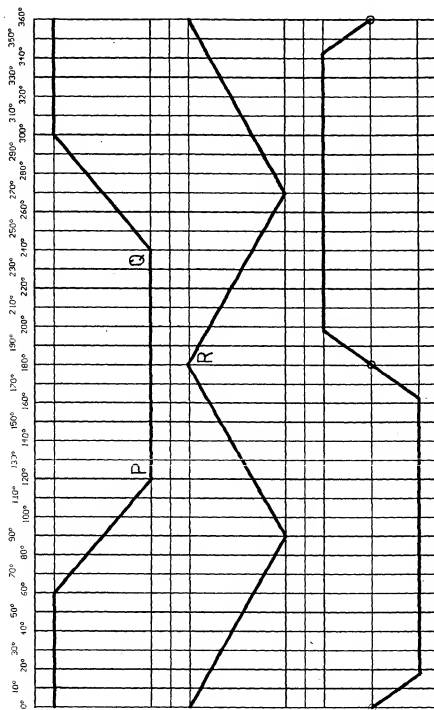
FIG. 5B

Dal centro dello statore

Oraria

FIG. 5C

Antioraria



02 002 A00076 6

GIUSEPPE VERGNANO
INGEGNERE PER GLI ALTRI
G. Vergnano

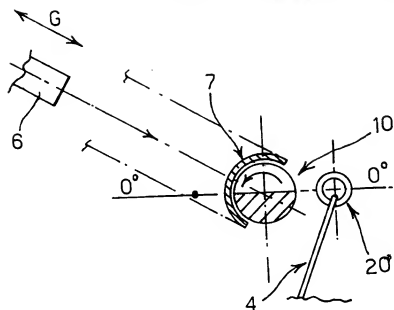


FIG. 6A

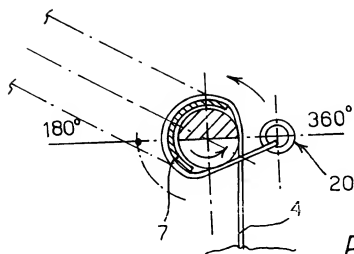


FIG. 6B

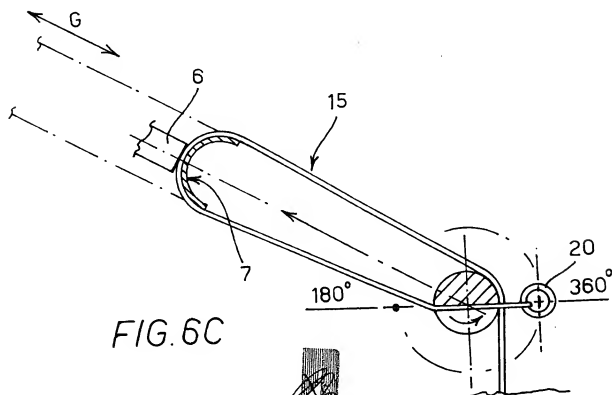


FIG. 6C



2002 A000766

OLIMPIA VERGNANO
(E PER GLI ALTRI)
di ing. vergnano

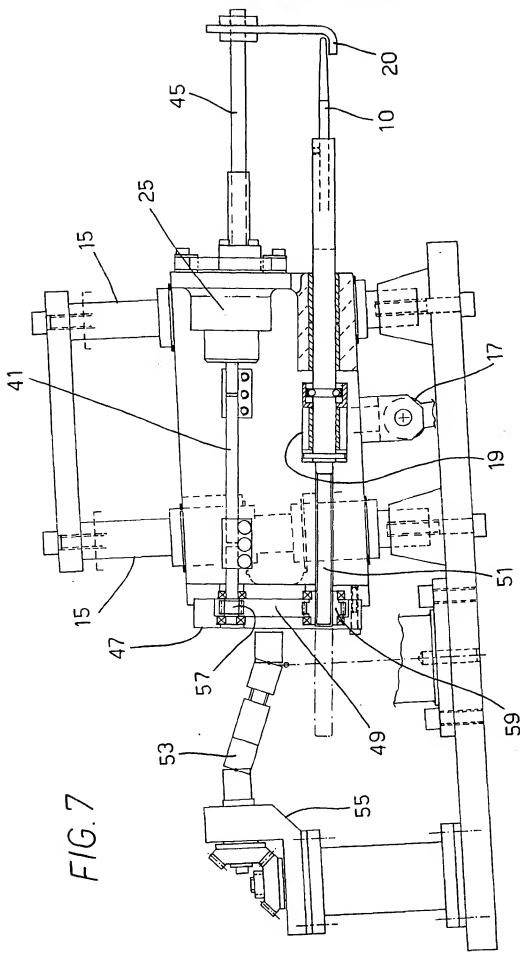


FIG. 7



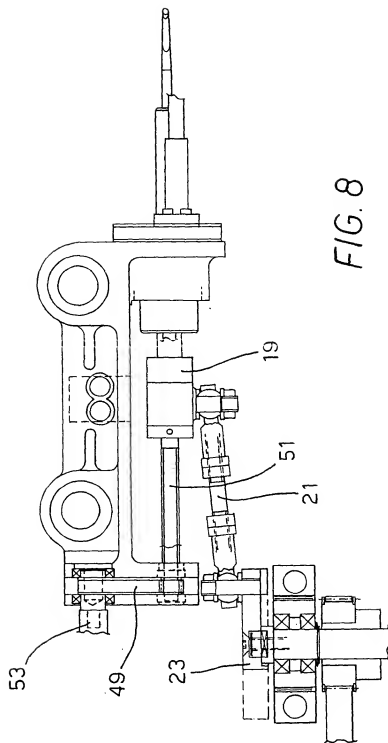
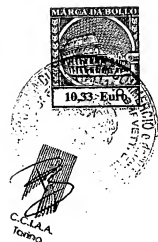


FIG. 8



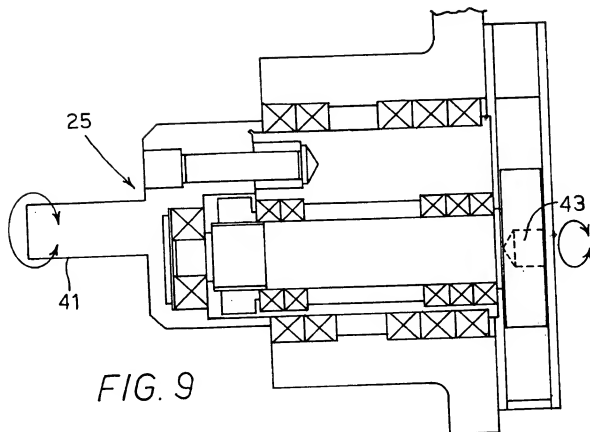
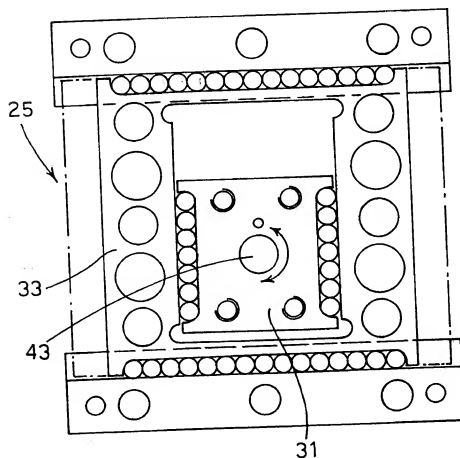


FIG. 9

FIG. 10



C.C.I.A.A.
Torino

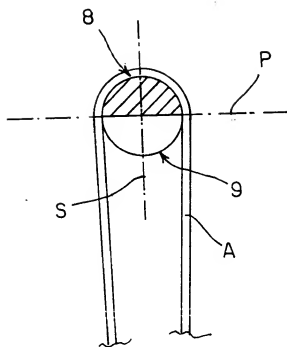


FIG.11

